

DÉVELOPPEMENS

SUR L'ENSEIGNEMENT

ADOPTÉ POUR L'ÉCOLE CENTRALE

DES TRAVAUX PUBLICS,

DÉCRÉTÉE PAR LA CONVENTION NATIONALE,

Le 21 Ventôse, an 2e. de la République;

Pour servir de suite au Rapport concernant cette École, fait à la Convention nationale, les 3 et 7 vendémiaire; an troisième de la République.

IMPRIMÉS PAR ORDRE DU COMITÉ DE SALUT PUBLIC.

Le but de l'établissement d'une École centrale des travaux publics doit être de donner à des jeunes gens qui aient fait preuve de dispositions et d'intelligence, toutes les connoissances positives qui sont nécessaires pour ordonner,

diriger et administrer les travaux de tous les genres, commandés pour l'utilité générale, et exécutés aux frais de la République.

Ces connoissances sont de deux genres : les unes sont relatives aux formes et au mouvement des corps ; elles sont de nature à être acquises par le raisonnement ; elles exigent ou l'emploi du calcul, ou l'usage de la règle et du compas ; elles font partie des mathématiques. Les autres ont rapport à la composition même des corps, aux propriétés des molécules qui les composent ; elles s'acquièrent par l'expérience dans les laboratoires, dans les ateliers (1) ; elles font partie de la physique.

PREMIER GENRE.

CONNOISSANCES MATHÉMATIQUES.

Il ne s'auroit être question ici des objets qui composent ordinairement les premiers élemens de mathématiques. Les jeunes gens, pour être admis à l'école, devront avoir fait preuve de dispositions, et avoir montré, en satisfaisant à un examen sur l'arithmétique, sur les élémens de géométrie et sur ceux d'algèbre, qu'ils

(1) Dans les lieux d'exploitation et de fabrication.

sont en état de profiter de l'instruction ultérieure que l'on y donne, et qui est l'objet de l'établissement.

Les connoissances mathématiques que les élèves puiseront à l'école centrale des travaux publics, sont de deux sortes ; les unes consistent dans l'art de décrire les formes et les positions des objets, et dans son application aux autres arts, auxquels il est nécessaire ; les autres consistent dans l'usage de l'*analyse*, et dans son application à la géométrie descriptive elle-même, à la mécanique et à l'hydraulique.

Ie. Partie des connoissances mathématiques.

De l'art de décrire les objets.

L'art de décrire les formes et les positions des objets consiste à exprimer d'une manière complette sur des dessins qui n'ont que deux dimentions, les objets qui en ont trois. Parmi ces objets, les uns ont des formes susceptibles d'une définition rigoureuse ; les procédés, pour les décrire, sont soumis à des règles certaines, et composent ce qu'on peut appeler la *géométrie descriptive*.

Les formes des autres objets ne sont pas assez simples pour pouvoir être définies ; on ne peut les décrire que par l'imitation qui a

aussi ses règles, et qui constitue l'art du dessin. L'une et l'autre doivent être enseignées dans l'école des travaux publics.

De la géométrie descriptive.

La géométrie descriptive est une langue nécessaire et commune à l'homme de génie qui conçoit un projet, aux artistes qui doivent en diriger l'exécution, et aux ouvriers qui doivent l'exécuter. Cette langue, susceptible de précision, a encore l'avantage d'être un moyen de rechercher la vérité, et d'arriver à des résultats demandés et inconnus. Comme toutes les autres langues, elle ne peut devenir familière que par l'usage habituel; ainsi, pendant les trois années que durera le cours d'instruction dans l'école centrale des travaux publics, les élèves la pratiqueront continuellement.

On va indiquer ici, d'une manière sommaire les objets auxquels ils en feront l'application pendant les trois années.

Première année.

Les moyens que la géométrie descriptive emploie pour représenter les corps, et pour

rechercher ce qui résulte nécessairement de leurs formes particulières et de leurs positions respectives, sont les *projections*.

Les élèves commenceront par en prendre et en pratiquer les règles générales, et ils emploieront à cet objet les deux premiers mois. Ce temps ne sera pas suffisant pour leur en rendre l'usage familier, ni pour les mettre à portée d'exprimer avec facilité et avec exactitude ce qu'ils entendront, et de concevoir d'une manière complette ce qu'un autre auroit exprimé correctement.

Mais une pratique de trois années remplira ce dernier objet. D'ailleurs, et on le dit ici une fois pour toutes, les règles générales étant enseignées, il ne faut jamais que dans la même salle, deux élèves en fassent les mêmes applications; car la construction des dessins et la correction qu'ils exigent, emploient un certain temps qui permet à chaque élève de savoir, non-seulement ce qu'il a fait, mais encore ce qu'ont fait tous ses camarades de la même salle, et en variant les exemples dans une école publique, on produit le même effet que si l'on décuploit le temps dans une école particulière.

Les élèves appliqueront ensuite la géométrie descriptive aux traits de la coupe des pierres,

et ils emploieront à cet objet deux mois. Pendant ce temps, ils exécuteront en plâtre le modèle d'un de ces traits, et ce modèle sera différent pour tous. On leur fera pratiquer en grand l'art de l'appareilleur; on leur fera connoître les ouvrages de traits qui existent en grand nombre dans Paris ; on leur en montrera l'usage, et on les préviendra contre les abus qu'on en peut faire.

Les deux mois suivans seront employés à appliquer la géométrie descriptive aux traits de la charpenterie, et à l'art de piquer les bois ; chacun des élèves exécutera le modèle en bois d'un de ces traits.

Ces deux dernières applications réunissent deux avantages bien précieux, celui d'offrir des exemples très-variés de l'art des projections, et celui de le faire connoître aux élèves jusques dans les plus petits détails, dont ils feront dans la suite un usage presque continuel.

Pour décrire la forme des corps, au moyen des projections, il faut nécessairement deux projections, afin que l'une présente celles des dimensions qui ne sauroient être exprimées dans l'autre. Ainsi, pour tracer la forme d'un objet représenté de cette manière, il faut perpétuellement composer deux projections, ce

qui exige du temps et de l'attention. La nécessité a obligé d'avoir recours à un moyen supplémentaire, qui consiste à supposer que les objets sont éclairés par le soleil, et à tracer sur les dessins les ombres, qu'en vertu de leurs positions respectives, ils doivent porter les uns sur les autres. La forme, l'étendue et la teinte de ces ombres, font juger sur une même projection de la grandeur des dimensions qui ne peuvent y être exprimées, et une seule projection donne l'idée complette des objets qu'on y a représentés. Mais, pour que cette idée soit exacte, il faut que les ombres soient correctes, et leur détermination est une des applications les plus ingénieuses de la géométrie descriptive. Les règles générales en sont simples; elles peuvent facilement être enseignées dans un jour; leurs applications doivent être variées et multipliées; les élèves y emploieront un mois.

Le mois suivant sera consacré à la pratique de la *perspective*. Cet art a deux parties distinctes, l'une consiste dans le tracé du contour des corps et dans la forme des ombres qu'ils portent les uns sur les autres; c'est la *perspective linéaire*. Elle est entièrement du ressort de la géométrie descriptive; les règles générales en sont simples; on peut facilement les apprendre dans un jour, et se les rendre familières dans

un mois. L'autre est la *perspective aérienne ;* son objet est de déterminer l'intensité des teintes des surfaces des corps suivant leurs positions, par rapport à la direction de la lumière et par rapport à l'œil qui les voit. Elle a des règles générales dont l'étude rend plus facile la représentation des objets, et qui d'ailleurs sont très-propres à exercer le coup-d'œil et à perfectionner les jeunes gens dans l'art de la vision.

Pendant ces deux mois, soit par la *détermination des ombres*, soit par la pratique de la *perspective*, les élèves auront l'occasion de s'exercer dans l'art raisonné du lavis, et de se familiariser avec l'usage du pinceau.

A l'aide de toutes les connoissances précédentes, les élèves seront en état d'apprendre avec facilité le lever des plans de bâtimens, celui des cartes, et le nivellement. Pour les plans de bâtimens, on exercera les élèves à faire les coupes nécessaires à l'expression de tous les détails ; on exigera que par-tout les ombres soient déterminées géométriquement, et l'on choisira de préférence des bâtimens dont la destination soit une nouvelle occasion d'instruction. Quant au lever des cartes, il consiste, 1°. dans l'usage des instrumens propres à prendre les mesures ; 2°. dans le tracé des cartes ; 3°. enfin dans le figuré du terrein. Pour s'exercer sur

tous ces objets et sur le nivellement, les élèves seront envoyés dans la campagne, et il convient pour cela de choisir des pays où les inégalités de terrein soient bien prononcées; deux mois suffisent à ces exercices.

Les élèves emploieront ensuite un mois à dessiner, d'après des modèles qui leur seront fournis, les élémens des machines; on entend par-là trouver les moyens par lesquels on change la direction des mouvemens, ceux par lesquels on peut faire naître les uns des autres le mouvement progressif en ligne directe, le mouvement de rotation, le mouvement alternatif *de va et vient*. On sent que les machines les plus compliquées ne sont que les résultats des combinaisons de quelques-uns de ces moyens individuels, dont il faudra faire ensorte que l'énumération soit complète, et le temps que les élèves consacreront à les dessiner, les mettra à portée d'en étudier mieux les détails et d'en connoître mieux l'usage.

Enfin, le dernier mois sera destiné à dessiner les plans et profils des principales machines employées dans les travaux publics, tels que grues, moutons, machines à épuisemens, etc. afin que les élèves puissent par-tout les faire construire et les mettre en œuvre. On distribuera ces objets de manière que, dans la même salle,

deux élèves n'aient pas les mêmes machines à dessiner, afin que, dans cette salle, on ait la connoissance d'un plus grand nombre de machines, et on donnera aux élèves les plans gravés des machines qu'ils n'auront pas eu occasion d'étudier.

RÉCAPITULATION.

Regles générales de la géométrie descriptive. . . .		2 mois.
Application de ces règles.	Aux traits de la coupe de pierres.	2
	Aux traits de la charpenterie. .	2
	À la détermination des ombres .	1
	À la perspective. . { Linéaire / Aériene } .	1
	Au lever des places, des cartes, et au nivellement.	2
	À la description des élémens des machines.	1
	À celle des machines en usage dans les travaux publics. .	1
TOTAL.		12 mois.

Deuxième année.

La seconde année sera employée à apprendre tous les genres d'architecture.

Le genre le plus simple, et par lequel il convient de commencer, est celui qui a pour objet les chaussées. Les élèves en étudieront le tracé, la construction et l'entretien; ils y emploieront un mois.

Le deuxième et le troisième mois seront destinés à l'étude de la construction des ponts. Il ne sera plus question du trait que les élèves auront appris dans la première année, mais de tous les travaux relatifs à la construction, tels que ceux qui ont rapport aux épuisemens, aux fondations, au cintrement et décintrement, etc.

Le quatrième et le cinquième mois seront consacrés au tracé et à la construction des canaux, tant de navigation que d'arrosement et de dessèchement; ils entreront dans les détails du rassemblement et de la distribution des eaux, de la construction des écluses, et de tous les bâtimens nécessaires au service des canaux.

On emploiera un mois à ce qu'il y a de relatif à l'architecture et à la géométrie descriptive dans l'exploitation des mines; il n'est pas ici question de la nature des métaux ni des procédés d'affinages, parce que ces objets font partie d'un autre genre de connoissances; mais de la conduite des galeries d'exploitation, de la construction des galeries d'écoulement, des moyens d'épuiser les eaux, d'extraire le minéral, des plans des bâtimens et fourneaux nécessaires à l'exploitation.

Les élèves, après avoir pris connoissance de tous ces objets d'art, et au moyen de la géométrie descriptive, qui alors leur sera fami-

lière, seront en état, pendant les six autres mois de cette seconde année, d'apprendre avec fruit ce que l'on entend par l'architecture proprement dite. Ils étudieront l'art de la décoration pour l'appliquer aux monumens et pour diriger les fêtes nationales ; enfin, ils s'occuperont de la distribution des différens bâtimens, tant militaires que civils, tant publics que particuliers.

RÉCAPITULATION.

Le tracé, la construction et l'entretien des chaussées	1 mois.
La construction des ponts	2
Le tracé et la construction des canaux de navigation, d'arrosement et dessèchement.	2
Conduite des travaux des mines . .	1
Architecture pour les bâtimens, les monumens et pour les fêtes nationales.	6
TOTAL	12 mois.

Troisième année.

Les études de la troisième année auront pour objet tout ce qui regarde les ports de mer et les fortifications.

Pendant les trois premiers mois de cette

année, les élèves s'occuperont de la construction et de l'entretien des ports de mer, tant pour le commerce que pour la guerre. Ils étudieront la manière de construire les bassins, la distribution des édifices et la nature des machines nécessaires au service de ces établissemens. Ils apprendront à profiter des ressources que présentent les marées dans les ports de l'océan, et à y suppléer dans ceux de la méditerranée.

Pendant les quatre mois suivans, les élèves s'occuperont du tracé, du défilement et de la construction des fortifications, tant pour les places que pour les camps.

Deux mois seront ensuite employés à l'étude de l'art de miner et contreminer les places de guerre; les trois derniers mois seront consacrés à l'attaque et à la défense des places; ainsi qu'à la connoissance de l'ensemble et de la correspondance des différens postes fortifiés sur toute l'étendue des frontières.

Enfin les trois années étant révolues, les deux premiers mois de l'année suivante seront destinés à un simulacre de siége par lequel les élèves de la troisième année, c'est-à-dire, ceux qui auront suivi le cours complet des études, se transporteront devant une place qui leur sera indiquée; là, ils se diviseront en deux bri-

gades, dont l'une sera chargée des opérations de l'attaque, et l'autre de celles de la défense. Les deux brigades alterneront ensuite pour un second simulacre, afin que chacune d'elles ait occasion d'étudier les deux parties, et de pratiquer les leçons qu'elles auront reçues sur cet objet dans l'école.

RÉCAPITULATION.

La construction des ports et édifices maritimes.		3 mois.
Tracé Défilement Construction	des fortifications . .	4
L'art du mineur.		2
L'attaque La défense	des places.	3
TOTAL.		12 mois.
Simulacre de siége dans les places fortes.		2 mois.

Moyens de transmettre les connoissances qui dépendent de la géométrie descriptive.

Les moyens nécessaires pour transmettre les connoissances de la géométrie descriptive, se

divisent en deux parties ; la première comprend les hommes ; la seconde comprend les choses.

Hommes.

Il y aura pour la géométrie descriptive, trois instituteurs principaux, dont chacun sera attaché aux objets d'une des trois années. Ainsi, l'un de ces instituteurs sera pour l'art du trait, le second pour l'architecture, le troisième pour les fortifications. Leurs fonctions seront de donner à tous les élèves de la même année, réunis, l'instruction sur les objets qui doivent les occuper pendant cette année ; de faire ensorte que la marche de tous les élèves soit à-peu-près uniforme ; de tendre perpétuellement vers la perfection des moyens ; de recueillir les procédés généraux, et de profiter, pour cela, du génie de tous les jeunes gens qui passent successivement à l'école ; de visiter tous les jours toutes les salles particulières de leur dépendance ; d'y entretenir un bon esprit, et d'y exciter le zèle.

Pour exécuter les leçons de la géométrie descriptive, et faire tous les dessins qui en sont l'objet, les élèves seront distribués vingt par vingt dans des salles particulières. A chacune de ces salles sera attaché un instituteur particulier, qui en dirigera les travaux. Ces instituteurs

seront pris au concours parmi les élèves qui auront suivi, pendant trois années, le cours complet d'instruction à l'école, et qui auront montré plus de talent et de disposition. Ils ne rempliront ces fonctions passagères que pendant trois ans, et ils seront toujours attachés à la même division de vingt élèves pendant tout le tems des études. Cette disposition présente plusieurs avantages : 1°. elle fournit aux jeunes gens les plus en état d'en profiter, les occasions de continuer leurs études à Paris, et de perfectionner leur instruction. 2°. En rendant ces places passagères, on procure cet avantage à un plus grand nombre d'individus, et on les met en garde contre le pédantisme, dont il est bien difficile que des instituteurs à poste fixe puissent se garantir.

Il y aura un conservateur du cabinet des modèles et dessins : ce cabinet sera composé de trois pièces, dont chacune renfermera les modèles et les dessins relatifs aux objets d'instruction d'une année, le garde sera chargé du soin de faire completter et d'entretenir cette collection. Il prêtera les objets en compte aux instituteurs particuliers pour le service de leur salle, et ceux-ci les leur rendront de meme en compte.

Il y aura un conservateur de tous les objets de consommation journalière, tels que papiers,

plumes, encre, couleurs, crayons, etc. Ces effets seront fournis au compte de la République, mais suivant un réglement qui, en accordant aux élèves tout ce qui est nécessaire à leur instruction, prévienne toute dilapidation et tout gaspillage.

A chaque salle de vingt élèves, sera attaché un garçon de bureau, chargé de la propreté et de la sûreté de la salle, et qui d'ailleurs sera tenu de rendre aux élèves tous les petits services qui épargneront leur tems.

Un appareilleur distingué dans son art donnera en grand des leçons de la coupe des pierres pendant les deux mois consacrés à cet objet. Pendant le reste de l'année, il sera chargé de la confection des modèles et de l'instruction pratique des ouvriers qui voudront en profiter.

Un charpentier, pareillement distingué dans l'art du trait, remplira le même objet pour la coupe des bois.

Un menuisier et un serrurier seront attachés aux salles de géométrie descriptive pour la confection et l'entretien des modèles, et pour que les élèves soient à portée de connoître les détails des procédés, et l'usage des outils de ces deux arts.

Dans les premières années sur-tout, ces quatre artistes seront aidés par un assez grand

nombre de compagnons pour fournir à l'exécution des modèles.

Enfin, il sera attaché un dessinateur à chacun des trois instituteurs, pour l'exécution des dessins nécessaires à l'instruction.

Choses.

Les choses nécessaires à l'instruction de la géométrie descriptive se divisent en *emplacemens*, et en *mobilier*.

Par rapport aux emplacemens.

Il y aura trois grandes salles destinées aux leçons générales des trois instituteurs. Elles seront chacune assez grandes pour contenir tous les élèves d'une même année. A côté de chacune de ces salles, il y aura un cabinet pour l'instituteur, et un autre pour le dessinateur.

Il y aura des salles particulières, dans chacune desquelles les élèves seront distribués par vingt. Le nombre de ces salles dépendra de celui des élèves; elles doivent être bien éclairées, et capables de contenir les tables des vingt élèves et celle de l'instituteur particulier. Ce sera dans ces salles que les élèves dessineront tous les objets relatifs à la géométrie descriptive.

Un cabinet de modèles, dessins et instrumens : il sera divisé en trois pièces destinées chacune à renfermer les objets relatifs aux études d'une des trois années.

Un magasin pour les objets de consommation journalière, tels que papier, plumes, encre, crayons, couleurs, &c.

Un hangard couvert pour l'aire aux épures de la coupe des pièces, avec un cabinet pour le charpentier.

Un hangard couvert avec un plancher pour les épures de la charpenterie, avec un cabinet pour le charpentier.

Un atelier de menuisier, et un de serrurier, pour la fabrication des modèles.

Par rapport au mobilier.

Il faut distinguer les meubles constans, et les objets de consommation journalière.

En meubles constans.

Il y aura dans les trois salles destinées aux leçons générales, des siéges pour les élèves, une table pour l'instituteur, un tableau de démonstration, etc.

Dans chaque salle de vingt élèves, une table

pour chaque élève ; cette table sera commode pour dessiner ; elle aura un tiroir fermant à clef. Il y aura de plus une table plus grande pour l'instituteur particulier ; une armoire fermant à clef, dans laquelle l'instituteur particulier déposera les modèles et dessins dont il sera comptable envers le garde du cabinet, et une autre armoire pour le garçon de bureau qui y déposera les objets de consommation journalière, dont il sera comptable envers le garde-magasin.

Le cabinet de modèles, dessins et instrumens sera garni d'un nombre suffisant de tous ces objets, pour l'instruction de tous les élèves.

Les ateliers de l'appareilleur, du charpentier, du menuisier et du serrurier seront garnis des instrumens et outils nécessaires à l'exercice de chacun de ces arts (1).

Du Dessin.

Les procédés de la géométrie descriptive ne sont applicables qu'aux objets dont les formes

---

(1) En objets susceptibles de consommation, le magasin sera pourvu de papier, plumes, encre, couleurs, crayons, qui seront fournis aux élèves d'après un règlement qui préviendra les dilapidations. Mais les élèves s'entretiendront de compas, de règles, d'équerre, de pinceaux, de canifs, de carton. Le bois et la lumière seront aussi fournis aux depens de la République.

Les quatre ateliers seront entretenus des matières qu'on y mettra en œuvre.

et les dimensions sont susceptibles de rigueur et de précision ; la plupart des objets de la nature n'ont rien de précis dans leurs dimensions ; ce n'est qu'en les copiant qu'on peut étudier leurs formes. Cet exercice procure aux élèves deux avantages : celui d'acquérir la facilité d'exprimer tout ce qu'ils conçoivent, et celui d'être attentifs aux formes, d'en étudier les beautés, d'en saisir les convenances, et d'être en état d'en faire l'emploi le plus avantageux dans les travaux publics.

Pendant les trois années du cours des études les élèves seront exercés dans l'art du dessin de la figure, de l'ornement et du paysage.

La première année, d'après les dessins.

La seconde, d'après la bosse.

La troisième, d'après nature.

MOYENS.

Les moyens d'enseigner le dessin aux élèves de l'école consistent en hommes et en choses.

En Hommes.

Il y aura un instituteur de dessin et deux adjoints attachés chacun aux élèves d'une des trois années du cours. Les élèves, après avoir

suivi les leçons d'un de ces instituteurs pendant une année, passeront successivement sous les deux autres pendant les deux années suivantes, afin d'être à portée de profiter des talens des trois instituteurs.

Les instituteurs particuliers ne quitteront pas leurs élèves, et assisteront avec eux aux leçons de dessin ; ils aideront les instituteurs principaux, ils faciliteront aux élèves tous les moyens d'instruction.

Choses.

Les choses consistent en emplacemens et en mobilier.

Par rapport aux emplacemens, il faudra trois salles assez grandes, chacune pour contenir tous les élèves d'une même année, afin qu'ils puissent recevoir tous ensemble les leçons de dessin ; il seroit bien que les élèves y fussent distribués vingt par vingt, de manière que chaque division pût être surveillée par son instituteur particulier.

Il faudra aussi un cabinet particulier par chacun des instituteurs principaux de dessin.

Quant au mobilier, il consiste en tables et sièges, pour dessiner dans les trois salles, et dans les modèles, tant en dessin qu'en bosse.

IIe. Partie des connoissances mathématiques.

Analyse.

Si les artistes des travaux publics ne devoient s'occuper que des formes et des positions respectives des objets, les régles générales de la géométrie descriptive pourroient suffire à tous leurs besoins ; mais ils sont aussi destinés à considérer les corps dans l'état d'équilibre et dans celui de mouvement ; à employer de la manière la plus avantageuse la force des hommes et celle des animaux ; à modifier et tourner au profit de la société les mouvemens de tous les genres que la nature produit sans cesse, et à ne laisser, pour ainsidire, à l'homme d'autre travail que celui qui dépend de ses facultés intellectuelles que rien ne peut suppléer. Les loix générales qui régissent les compositions et les décompositions des forces, soit par l'équilibre, soit par le mouvement, sont simples et peu nombreuses ; leurs applications aux loix particulières exigent des raisonnemens profonds qui ne peuvent se passer du secours de l'analyse. Les élèves y seront exercés pendant les trois années qu'ils passeront à l'école.

Première année.

La première année sera employée à l'étude et à la pratique des règles générales de l'analyse dont les élèves feront l'application à la géométrie descriptive, de manière qu'ils seront en état de résoudre, par l'analyse, toutes les questions dont la géométrie descriptive donne la solution, et de se représenter, dans l'espace, le spectacle des objets dont les opérations de l'analyse sont l'expression ; cet exercice a deux avantages précieux, celui de porter, dans l'analyse, l'évidence qui est particulière à la géométrie, et celui de donner aux opérations géométriques la généralité qui est propre à l'analyse.

Deuxième année.

Pendant la seconde année, les élèves déja familiarisés avec l'usage de l'analyse, en feront l'application à l'étude de la mécanique, aux loix de l'équilibre des corps solides, et à celles de leur mouvement.

Troisième année.

La troisième année sera consacrée à l'application de l'analyse, aux loix de l'équilibre et du mouvement des fluides ; c'est-à-dire, à l'hydraulique.

Moyens de transmettre les connoissances qui dépendent de l'analyse.

Les moyens de transmettre les connoissances qui dépendent de l'analyse, se divisent de même en deux parties, dont l'une comprend les hommes, et dont l'autre comprend les choses.

Hommes.

Il y aura, pour l'analyse, un seul instituteur qui, à des jours différens, donnera les leçons aux élèves des trois années. Il convient que cet instituteur soit seul; 1°. parce qu'il peut remplir toutes les fonctions qu'on exige de lui; 2°. parce qu'il est important que la manière d'employer l'analyse pour les recherches dans la géométrie descriptive, dans la mécanique et dans l'hydraulique, soit la même.

Il y aura un garçon de bureau attaché à l'instituteur.

Choses.

Il n'y aura pas de salle particulière pour l'enseignement de l'analyse; les trois grandes salles destinées aux leçons générales de la géométrie descriptive, serviront encore à ce nouvel usage, en prenant d'autres heures pour ce second objet. Il faudra seulement, pour l'instituteur, un ca-

binet dans lequel, à certaines heures du jour, il puisse être consulté par les élèves qui auront besoin de quelques éclaircissemens.

Quant au mobilier, il n'en faut aucun qui soit particulier à l'usage de l'analyse : l'instituteur se concertera avec celui de la physique générale pour le très-petit nombre d'expériences qui doivent servir à vérifier les loix fondamentales ; et comme dans ce genre de recherches, c'est l'intelligence qui doit faire tous les frais, il est convenable de l'abandonner à elle-même.

DEUXIÈME GENRE.

Connoissances physiques.

De même que parmi les connoissances mathématiques, les unes ne supposent qu'un petit nombre de principes généraux dont elles se déduisent toutes par le seul raisonnement aidé des secours de l'analyse, tandis que les autres ne s'acquièrent que par l'usage habituel de la règle et du compas et par l'exercice du dessin ; de même, parmi les connoissances physiques, les unes sont susceptibles d'une grande généralité ; elles ne supposent qu'un petit nombre d'expériences fondamentales, et elles sont de nature à être transmises, développées et généralisées

par le discours ; les autres tenant aux propriétés individuelles des différentes substances de la nature, exigent de la part des élèves une pratique suivie, et ne s'acquièrent que par la fréquentation des laboratoires et des ateliers, par la pratique des différentes opérations qu'on y exécute, et par le maniement des substances elles-mêmes dans leurs différens états.

Ainsi toutes les connoissances de physique peuvent être divisées en deux parties ; les unes sur l'objet de la physique générale ; les autres sur celui de la chymie.

Iere Partie des connoissances physiques.

Physique générale.

Le cours de physique générale sera annuel ; la totalité des élèves y assistera, et par-là chaque élève aura l'occasion de le suivre trois fois dans le cours des études. On y enseignera :

1°. Les propriétés générales des corps ; c'est-à-dire, celles dont ils jouissent tous dans quelqu'état et sous quelques formes qu'ils soient.

2°. Les propriétés dont ils jouissent en vertu de l'état solide ou dans l'état liquide, ou enfin de celui de fluide élastique dans lequel ils peuvent être tous.

3°. Les propriétés des substances qui agissent sur tous les corps de la nature, telles que,

Le calorique,

La lumière,

L'électricité;

On y joindra l'aimant.

4°. Les propriétés de l'atmosphère, ce qui donnera lieu d'exposer les principaux phénomènes de la météorologie et de l'hygrométrie, les causes des vents, &c.

5°. Tout ce qui est susceptible de généralité dans la chymie, tel que les loix des attractions chimiques, des compositions générales qui en résultent.

Moyens de transmettre les connoissances qui dépendent de la physique générale.

Nous distinguerons les moyens de transmettre les connoissances qui dépendent de la physique générale, en hommes et en choses.

Hommes.

Il y aura un seul instituteur pour la physique générale; il fera toutes les années un cours complet de la partie des connoissances dont il sera chargé. Il se tiendra au courant de toutes les découvertes, afin de les communiquer le

plus promptement aux élèves, il enrichira perpétuellement son cours du résultat des travaux des savans de tous les genres et de tous les pays, et il simplifiera la science en donnant aux différentes vues toute la généralité dont l'état de nos connoissances positives les rendront susceptibles.

Cet instituteur se tiendra en garde contre la manie des explications ; il ne perdra jamais de vue que son objet est de transmettre des connoissances positives, fondées sur des faits bien observés, et que le but principal des théories doit être d'ordonner les faits de manière à en faire connoître un plus grand nombre, et à les faire retenir avec plus de facilité.

Il y aura un conservateur du cabinet de physique, chargé, sous l'instituteur, de l'entretien des machines et instrumens et de la construction de celles que de nouvelles connoissances pourroient exiger ; il aidera l'instituteur dans ses travaux.

Il y aura un aide de laboratoire attaché au cabinet de physique ; ce sera un artiste capable de concourir aux travaux du cours.

Choses.

Les choses nécessaires à l'enseignement de la physique générale se composent des emplacemens et du mobilier.

Emplacemens.

Il y aura une grande salle capable de contenir la totalité des élèves de trois années, et dans laquelle se donneront les leçons de physique générale. Cette salle sera garnie d'un amphithéâtre disposé de manière que tous les élèves puissent entendre commodément l'instituteur, et voir les phénomènes qu'il leur exposera. Elle sera placée de manière que les expériences de tous les genres, par exemple, celles de la lumière et de l'électricité, puissent y être exécutées d'une manière complette; elle aura une cheminée de laboratoire pour l'exposition des phénomènes qui dépendent de la combustion ou des degrés divers de température.

Il y aura un cabinet de physique renfermant les machines et les instrumens nécessaires aux expériences du cours.

A portée du cabinet seront :

1°. Un laboratoire particulier destiné aux préparations du cours de physique.

2°. Un atelier pour l'entretien et la construction des machines.

3°. Un cabinet particulier pour l'instituteur.

Mobilier.

La partie principale du mobilier consistera dans les machines et instrumens du cabinet de

physique, dans les ustensiles et matières du laboratoire pour les préparations, et dans les outils de l'atelier d'architecture et de construction. On rendra cette collection aussi complette qu'il sera possible, en évitant tout luxe d'ostentation et de charlatanerie ; mais on ne doit rien négliger pour que les machines remplissent parfaitement leur objet ; qu'elles soient de la plus grande exactitude, et qu'elles soient, pour les jeunes élèves, des modèles d'invention et d'exécution.

Par rapport aux instrumens et machines, il convient d'observer qu'indépendamment des premiers frais d'établissement et de ceux d'entretien, il faudra perpétuellement enrichir le cabinet de tous les appareils propres à démontrer les propriétés nouvelles, et à faire connoître les phénomènes nouveaux, afin que, dans l'école des travaux publics, l'instruction suive constamment le progrès des lumières dans toutes les parties relatives à son objet. Quant aux matières ou substances d'une consommation journalière, elles seront tirées d'un magasin général, dont il sera question plus loin.

IIe. PARTIE DES CONNOISSANCES PHYSIQUES.

Physique particulière.

La physique particulière consiste principale-

ment dans la connoissance des propriétés individuelles des substances, et dans la manière dont elles se comportent les unes avec les autres, suivant les circonstances : c'est par la pratique seule qu'elle peut s'acquérir.

Les élèves seront distribués vingt par vingt, dans des laboratoires distincts, ou sous la direction immédiate de leurs instituteurs particuliers et sous l'inspection des instituteurs principaux ; ils exécuteront, pendant le cours des trois années, toutes les opérations nécessaires pour avoir la connoissance parfaite des arts qu'ils devront un jour ou exercer ou diriger. Pour que cette éducation ne soit point illusoire, il est nécessaire de poser comme règle générale, que l'établissement ne s'approvisionnera jamais du dehors qu'en matières premières pour l'usage des laboratoires, et que les élèves n'emploieront de substances préparées que celles qu'ils auront confectionnées eux-mêmes.

Travaux de la première année.

La première année sera employée à la préparation des substances salines, à l'étude des propriétés des matières premières qui entrent dans leur composition, et de celles des substances dans la composition desquelles elles entrent à leur tour. Tous ces objets peuvent être parcourus

dans

dans une année; 1°. parce que la plupart des opérations, lorsque l'appareil est monté, n'exigent plus qu'une attention ordinaire, et permettent de faire un grand nombre d'essais et d'expériences relatives au même objet; 2°. parce que dans des travaux faits en commun, les conversations et les délassemens roulent sur les travaux, et sont eux-mêmes des moyens perpétuels d'instruction.

Les élèves de l'école centrale des travaux publics, accoutumés à la précision des constructions géométriques et à la généralité des calculs de l'analyse, porteront de l'exactitude dans les opérations de la chymie; ils seront attentifs à tout peser et à tout mesurer, à rechercher le nombre dans toutes les combinaisons; et si les résultats multipliés sont demandés avec intérêt et recueillis avec soin par les instituteurs principaux, l'école elle-même deviendra un atelier de découvertes, et fera faire à la science des progrès qu'il seroit difficile d'espérer de tout autre établissement.

Travaux de la deuxième année.

Pendant les six premiers mois de la deuxième année, les élèves s'occuperont de l'analyse des substances végétales et animales, des combinai-

sons dont elles sont susceptibles, et des préparations qu'elles doivent recevoir pour être employées dans les arts. Ils s'attacheront à distinguer, dans les préparations, ce qui est utile à l'objet, de ce que l'ignorance et les préjugés peuvent y avoir introduit, afin de simplifier, autant qu'il est possible, les procédés des arts, et de transporter ensuite les résultats avantageux dans les ateliers et dans les fabriques.

Les six autres mois seront consacrés à l'étude des substances terreuses. Les élèves étudieront les qualités physiques et les propriétés chimiques des différentes terres et pierres ; ils en feront l'application aux arts qui emploient ces matières, tels que ceux :

De la maçonnerie ;

De la briqueterie ;

De la poterie ;

De la verrerie, &c.

Travaux de la troisième année.

La troisième année sera destinée à l'étude de la métallurgie. On fera connoître aux élèves :

Les travaux des mines des différens métaux :

Les procédés des fonderies :

Les opérations des usines :

Enfin la nature et l'emploi des différens pro-

duits métalliques, dans quelque état que les arts en fassent usage.

Pour ceux de ces objets qui ne sont pas de nature à être exécutés dans les laboratoires, les élèves seront envoyés autant qu'il sera possible dans les ateliers, dans les fabriques ; ils y lèvront les plans des machines, ils y étudieront les procédés, et ils y feront, sur la fabrication, des mémoires dans lesquels ils discuteront les machines et les procédés, et ils indiqueront les changemens avantageux dont les uns et les autres pourront être susceptibles.

Moyens de trasmettre les connoissances de physique particulière.

Les moyens de tansmettre les connoissances de physique particulière consistent en hommes et en choses.

Hommes.

Il y aura trois instituteurs généraux attachés chacun aux objets de l'une des années du cours; ainsi l'un de ces instituteurs sera pour les préparations des substances salines ; le second pour celles des matières animales, végétales et terreuses ; le troisième pour les opérations de la métallurgie. Leurs fonctions seront de di-

riger l'instruction des elèves, soit dans les leçons générales qu'ils donneront à tous ceux de la même année, soit en suivant les travaux dans les laboratoires particuliers attachés aux divisions de vingt élèves.

Pour chaque jour de travail, ils règleront les opérations; et pour chaque opération, ils proposeront un objet particulier de recherche, afin d'employer l'exactitude habituelle des élèves à la détermination pour chaque phénomène de toutes les données qui nous manquent sur les doses, sur les températures, sur les époques et sur la durée. Ils receuilleront avec soin tous les résultats qui contribueront au progrès des connoissances, et qui donneront plus de certitude à la marche des arts.

Les élèves seront dirigés dans les laboratoires particuliers par les mêmes instituteurs sous les quels ils travailleront à la géométrie descriptive; ainsi, pour cet objet, il n'y aura pas de nouveaux agens; mais ces instituteurs particuliers auront des occupations nombreuses; et il est nécessaire qu'il soit attaché à l'école un certain nombre de suppléans qui puissent chaque jour remplacer ceux que des indispositions ou d'autrs missions empêcheroient de remplir leurs fonctions.

A chaque laboratoire particulier de vingt

élèves sera attaché un garçon de laboratoire. Ses fonctions seront de veiller à la propreté et à la sûreté du laboratoire, de rendre aux élèves tous les services qui ménageront leur temps, sans favoriser leur paresse, et l'instituteur particulier aura soin qu'il ne s'introduise à cet égard aucun abus.

Il y aura un conservateur du magasin chargé d'entretenir les laboratoires particuliers, des matières premières, des ustensiles et du combustible nécessaire aux différentes opérations. Il recevra les produits des travaux des élèves pour l'approvisionnement de son magasin, il versera l'excédant dans le commerce. Il sera aidé dans ses fonctions par les garçons de laboratoire, qui seront à ses ordres les jours qui ne sont point consacrés à l'instruction de la physique particulière, et qu'alors il emploiera aux travaux économiques, à son magasin.

Choses.

Par rapport aux choses nécessaires à la physique particulière, il faut distinguer les emplacemens et le mobilier.

Emplacemens.

Il y aura trois salles destinées aux leçons générales des trois instituteurs de la physique

particulière, ces trois salles seront assez grandes pour contenir chacune tous les élèves d'une même année; elles auront chacune une cheminée de laboratoire pour les opérations qu'il sera nécessaire d'exécuter en présence de tous les élèves de la même classe.

A côté de chacune de ces salles sera un cabinet pour l'instituteur.

Il y aura des laboratoires particuliers, dans lesquels les élèves seront réunis vingt par vingt pour exécuter par eux-mêmes les opérations de la physique particulière; chacun de ces laboratoires aura sa cheminée, et sera garni de tous les ustensiles nécessaires aux différentes opérations.

Il y aura un magasin général divisé en deux parties, l'une pour renfermer les instrumens et ustensiles de chymie, l'autre pour les matières premières nécessaires aux opérations, et pour les produits des travaux des élèves. A portée de ce magasin, sera un dépôt de combustibles.

Mobilier.

Le magasin sera fourni d'un nombre suffisant d'instrumens et d'ustensiles de chaque espèce, pour en procurer à tous les laboratoires particuliers de vingt, et aux trois salles de démons-

tration générale, conformément aux besoins, tous les jours de travaux, le conservateur du magasin, prévenu par chacun des trois instituteurs, fera trouver, dans les laboratoires, les objets nécessaires.

On évitera tout luxe inutile dans la confection de ce mobilier; les instrumens qui serviront à prendre des mesures de tous les genres, seront faits avec la plus grande exactitude, et exécutés par les meilleurs artistes; mais tous les autres ustensiles seront de la plus grande simplicité, et faits avec des matières communes. En général, les instituteurs accoutumeront les élèves à exécuter toutes les opérations avec des vases ordinaires; ils exerceront leur industrie à se servir de tout ce qu'ils auront sous la main, et à n'avoir recours à des appareils longs et dispendieux, que quand cela sera absolument nécessaire aux succès des opérations. Ils se rappelleront souvent que c'est avec un seau, un réchaud et un canon de fusil que la plupart des découvertes modernes ont été faites.

Le magasin sera aussi pourvu de toutes les matières premières qui servent aux différentes préparations; on y recueillera tous les produits des travaux des élèves; ces produits serviront à leur tour de matières premières pour des opérations ultérieures; et l'excédent de ce qui

suffira à l'approvisionnement de l'établissement, sera versé dans le commerce ; de manière que l'école, sous ce point de vue, pourra être considérée comme une fabrique, dont les ouvriers, qui sont les élèves, seront exercés à travailler avec économie, intelligence et célérité.

Distribution du tems entre les différens genres d'études.

La réunion de la physique et des mathématiques dans l'objet des études d'une école, a l'avantage bien précieux de doubler, pour ainsi dire, le tems. Les jours consacrés aux travaux de la chymie, dont les appareils forment un spectacle, et dont les résultats ont de l'attrait, sont des jours de relâche, par rapport aux opérations géométriqnes qui exigent des spéculations plus abstraites et des méditations plus longues ; et les élèves, après avoir pris dans les laboratoires un exercice de corps qui convient à leur âge, en seront plus propres à reprendre le lendemain l'étude des objets mathématiques.

Chaque décade, les trois jours qui suivent le décadi, et les trois jours qui suivent le quintidi, seront consacrés aux études et aux opérations de mathématiques ; les quartidi et nonidi aux opérations

opérations de physique particulière ; enfin, une leçon de physique générale sera donnée le quintidi, de manière que, dans la décade, le décadi et la moitié du quintidi seront donnés au repos.

Les six jours consacrés aux opérations de mathématiques, à huit heures du matin, les élèves seront rassemblés dans les trois grandes salles destinées aux démonstrations de la géométrie descriptive; tous ceux de la même année dans la même salle. Là, les instituteurs généraux de géométrie expliqueront les opérations que les élèves devront exécuter dans le jour. Ils exposeront les méthodes générales; ils indiqueront les instructions ingénieuses qui conviennent le mieux aux cas particuliers, et ils développeront les vues que leur expérience leur aura fait appercevoir; enfin, ils transmettront toute l'instruction à laquelle l'attrait du discours peut servir de véhicule, et qui, exigeant des volumes, ne pourroit ni être écrite avec intérêt, ni être lue avec fruit. Cette leçon, dans aucun cas, ne pourra durer plus d'une heure. Les instituteurs particuliers assisteront à ces leçons, afin d'être plus en état de diriger les opérations qui doivent en être la suite.

Au sortir des trois grandes salles, les élèves se retireront sur-le-champ dans les salles particulières, où ils exécuteront les dessins, et feront

les opérations de géométrie descriptive qui leur auront été expliquées. Ce travail se fera sous les yeux des instituteurs particuliers. Ces instituteurs leveront les difficultés qui pourroient prendre trop de temps aux élèves, et retarder la marche de l'instruction ; ils veilleront à ce que le temps soit bien employé, à ce que les élèves exécutent par eux-mêmes toutes les opérations et fassent tous les dessins, et ils signeront toutes les feuilles de dessins qui serviront à faire juger des talens et des dispositions particulières de tous les élèves. Cette séance durera jusqu'à deux heures après midi, et sera toujours employée aux opérations de la géométrie descriptive.

Les mêmes jours, les élèves se rassembleront depuis cinq heures de l'après midi jusqu'à huit, et emploieront le temps de la manière suivante : les élèves de la première année se réuniront les primidi et sextidi, dans la grande salle qui leur est affectée, pour recevoir, de l'instituteur d'analyse, les leçons de l'application de l'analyse à la géométrie descriptive.

Les élèves de la deuxième année se réuniront les duodis et septidis dans la grande salle qui leur est affectée, pour recevoir du même instituteur les leçons de l'application de l'analyse à la mécanique.

Les élèves de la troisième année les tridis et

octidis dans la grande salle qui leur est affectée, pour recevoir du même instituteur les leçons d'application de l'analyse à l'hydraulique.

Pendant ces six après-midi, les élèves des deux classes, qui ne seront point occupés aux leçons générales d'analyse, s'assembleront dans leurs salles respectives de dessin, où, depuis cinq heures jusqu'à huit, ils s'exerceront au dessin de la figure et de l'ornement. Ils seront dirigés dans ces études par les instituteurs de dessin, et aidés par leurs instituteurs particuliers qui les suivront aussi dans ces exercices.

Les deux jours consacrés aux opérations de la physique particulière, c'est-à-dire, les quartidis et nonidis, à huit heures du matin, les élèves se rassembleront dans les trois grandes salles destinées aux leçons sur la physique particulière, tous ceux de la même année dans une même salle. Là, les trois instituteurs principaux exposeront tous les détails de théorie, nécessaires pour bien entendre les opérations qui devront être faites dans la journée. Si, dans les appareils, il y a quelques dispositions particulières, ils les exécuteront sous les yeux des élèves; ils tireront parti de toutes les connoissances acquises pour simplifier les procédés; ils accoutumeront les élèves à tout mesurer; ils profiteront de leurs lumières dans la géométrie descriptive pour le

perfectionnement des instrumens et ustensiles ; enfin, ils auront soin de donner aux propositions et aux procédés toute la généralité dont les uns et les autres sont susceptibles.

Les leçons ne dureront pas plus d'une heure.

Au sortir des trois grandes salles, les élèves se distribueront dans les laboratoires particuliers, où, sous la surveillance des instituteurs particuliers, ils exécuteront les opérations qui leur auront été présentées dans la leçon. Ils y trouveront les matières et les instrumens que le conservateur du magasin y aura fait disposer, et ils s'attacheront à produire les résultats les mieux préparés, et à les faire avec la plus grande économie.

Comme la plupart des observations de ce genre exige un tems considérable, tant pour la disposition des appareils que pour conduire les travaux jusqu'à la fin, tout le reste de la journée sera consacré à cette espèce d'instruction ; on favorisera le zèle des élèves, en leur procurant des facilités pour mener de front toutes les opérations compatibles.

Les quintidis de chaque décade, tous les élèves des trois années, réunis, assisteront à une leçon de physique générale. L'heure de cette leçon pourra varier dans la journée, suivant les saisons et selon que la nature des expériences l'exigera.

Le reste du jour, les élèves ne seront astreints à aucun autre travail obligé ; ils auront la liberté de se retirer chacun dans sa salle particulière de géométrie descriptive, ou dans son laboratoire particulier, et de s'y livrer à des occupations de choix, pourvu cependant que les occupations aient du rapport avec l'objet des études de l'école centrale des travaux publics.

C'est ainsi que sera distribué le tems des élèves entre les différens genres d'études, lorsque les travaux habituels de l'école prendront leur cours ; mais avant que de la mettre dans cet état d'uniformité permanente, il est indispensable de pouvoir juger de l'intelligence des élèves qui vont être appellés à Paris, afin de les distribuer dans les trois classes qui doivent former l'ordre habituel de l'école, et de donner ainsi, dès les premiers momens, le bienfait de l'instruction dans toutes les parties.

Tel est l'objet des cours révolutionnaires qui auront lieu, pour une fois seulement, sur tous les objets d'étude qui devra être suivie à l'école, afin de les présenter d'une manière complette et rapide dans les trois mois qui vont suivre l'époque de l'arrivée des élèves à Paris.

Les différentes leçons de ces cours révolutionnaires seront distribuées de manière qu'il n'y en ait pas deux le même jour sur le même objet.

Ainsi, tous les jours, excepté les quintidis et décadis, depuis huit heures jnsqu'à neuf heures, il y aura leçon d'analyse, et depuis midi jusqu'à nne henre, leçon de physique générale. Les instituteurs de ces deux parties pourront consacrer alternativement un jour à donner la leçon, et un jour à la faire répéter par les élèves.

Les mêmes jours, depuis dix heures jusqu'à onze, il y aura leçon de géométrie descriptive, savoir : pendant le premier mois, sur la stéréotomie ; pendant le second, sur l'architecture ; et pendant le troisième, sur la fortification.

Les mêmes jours, depuis quatre heures de l'après-midi jusqu'à cinq, il y aura leçon de physique particulière, savoir : pendant le premier mois, sur les substances salines ; pendant le second mois, sur les substances animales et végétales, esc. ; pendant le troisième mois, sur les substances métalliques.

Pendant l'intervalle des leçons, et après cinq heures du soir, les élèves rédigeront les instructions qu'ils auront reçues.

Le quintidi avant midi sera destiné au dessin, et l'après-midi, ainsi que les décadi, il y aura repos.

Dans le cours révolutionnaire, les élèves seront pareillement distribués en brigades de vingt.

Aussi-tôt qu'il sera terminé et que les élèves seront classés, leurs travaux habituels auront lieu dans l'ordre qu'on a indiqué.

Pour mieux faire saisir l'ensemble de lorganisation et de l'enseignement de l'école centrale des travaux publics, on joint ici un tableau qui en présente toutes les parties et forme, en quelque sorte, une table des matières de ce qui est exposé, tant dans le rapport fait le 3 vendémiaire à la Convention, au nom de ses trois comités, que dans les développemens que l'on vient de donner, et qui en font la suite.

TABLEAU INDICATIF
DE L'ORGANISATION DE L'ÉCOLE CENTRALE DES TRAVAUX PUBLICS,
ET DES CONNOISSANCES QUI Y SERONT TRANSMISES
AUX ÉLÈVES DE CET ÉTABLISSEMENT.



